

⑤ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑤ Patentschrift  
⑤ DE 102 07 561 C1

⑤ Int. CL 7:  
H 04 R 9/06  
H 04 R 9/04  
H 04 R 7/16

DE 102 07 561 C1

⑤ Aktenzeichen: 102 07 561.1-36  
⑤ Anmeldestag: 22. 2. 2002  
⑤ Offenlegungstag: -  
⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 7. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑤ Patentinhaber:

Harman/Becker Automotive Systems GmbH  
(Straubing Division), 94315 Straubing, DE

⑤ Vertreter:

Westphal, Müssnig & Partner, 80336 München

⑤ Erfinder:

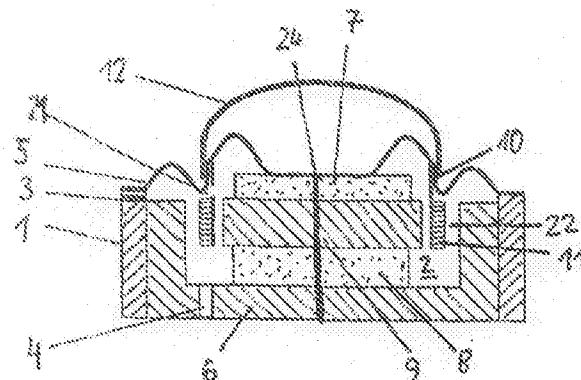
Krump, Gerhard, Dr., 94374 Schwarzhofen, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 199 51 748 A1  
DE 100 08 323 A1  
DE 43 29 982 A1  
US 61 60 419 A

⑤ Kalottenlautsprecher

⑤ Kalottenlautsprecher mit einem topfförmigen Magnetsystem (2), zwei einen Luftspalt (22) bildenden konzentrischen Polen, einem in den Luftspalt (22) einschwingenden Schwingspulensystem (10, 10', 11), einer mit dem Schwingspulenträger verbundenen kalottenförmigen Membrane (12, 12') und einer mit Membrane (12, 12'), Schwingspulenträger (10, 10') und Magnetsystem (2) verbundenen elastischen Zentriereinrichtung (5, 5', 5a, 5b), die zwei konzentrisch umlaufende, bogenförmige Ausstülpungen aufweist, die mit der Membrane (12, 12') und/oder dem Schwingspulenträger (10, 10') zwischen diesen Ausstülpungen stern verbunden ist und in ihrem zentralen Bereich mit dem zweiten Pol (9) des Magnetsystems (22) stern verbunden ist.



DE 102 07 561 C1

### Beschreibung

[10001] Die Erfindung betrifft ein Kalottenlautsprecher.  
[10002] Wie beispielsweise in US 5150419, DE 43 29 982, DE 100 08 323 und DE 198 51 748 beschrieben werden Kalottenlautsprecher insbesondere für den Hochtonbereich derart aufgebaut, dass das Schwingungssystem aus einer dünneren Membrane mit umlaufender Sieke und einer angeklebten Schwingungsträger mit Schwingspule besteht. Die Sieke wird an ein Gehäuse geklebt, welches ein Magnetsystem aufnimmt, so dass die Schwingspule in den Luftspalt im Magnetsystem eintauchen kann. Die Schwingspule befindet sich dabei in einem homogenen Magnetfeld, so dass es bei Anlegen einer Wechselspannung an die Spule zu einer proportionalen Auslenkung der Schwingspule und der mit ihr verbundenen Schwingungsträger kommt.

**[00033]** Im Luftspalt befindet sich in der Regel Ferrofluid zur Kühlung der Spule. Dadurch entstehen drei getrennte Volumina, die eine zusätzliche Steifigkeit für das Schwingungssystem bedeuten, die die Resonanzfrequenz des Schwingungssystems erhöht, und dessen Auslenkung herabsetzen. Im Einzelnen sind dies das Volumen unterhalb der Spule und das Volumen unterhalb der Sicht- und das Volumen unterhalb der Spule.

Um bei Betrieb die Kalotte (Dome) möglichst fest ankoppen zu können, ist eine tiefe Eigenresonanzfrequenz erwünscht, so dass die zusätzliche Steifigkeit des eingeschlossenen Luftvolumens vermieden werden sollte. Um den Einfluss des eingeschlossenen Luftvolumens unterhalb der Kalotte (Dome) zu reduzieren, wird üblicherweise der Polkern durchbohrt und ein größeres Volumen angekoppelt, das die Kalottenmembran gegen tief frequente Schwingungen beispielsweise eines im selben Gehäuse untergebrachten Raumlautsprechers schützt. Dies führt jedoch zu einem Lautgässerer, dessen Maße sich um Achtzehn und insbesondere in seinen rückwärtigen Abmessungen, d. h. in der Tiefe erhöhen, im Gegenzug dazu wird insbesondere beim Einsatz in Kraftfahrzeugen damit gerechnet, möglichst kleine und vor allem nicht zu tiefe Lautsprecher zu verwenden. Durch die angestrebte tiefe Eigenresonanz und den großen Hub des Schwingungssystems besteht darüber hinaus bei Verwendung einer einzelnen weichen Rücki. die Gefahr des Teumrehns des Schwingungssystems.

[10085] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Kalorienentzäpfreher anzugeben, der diese Nachteile nicht hat.

10006: Die Aufgabe wird gelöst durch einen Kategorien-  
speicher genauso Patientanspruch 1). Ausgestaltungen und  
Weiterbildungen des Erfahrungsgedankens sind Gegenstand  
von Unteransprüchen.

[8807] Vorteil der Erfindung ist es, dass mit verhältnismäßig geringem Aufwand ein akustisch verbesselter und in den Abmessungen reduzierter Kabineenausprecher geschafft wird, der einen geringen materiellen Aufwand sowie einen geringen Herstellungsaufwand erfordert.

[0008] Erreicht wird dies im Einzelnen durch ein Kabeltensilsprecher mit einem topförmigen Magnetsystem, bei dem ein ringförmig ausgebildeter erster Pol einen zylindrisch-röhrlig ausgebildeten zweiten Pol einen Lautspalt bildend konzentrisch umschließt. Weiterhin ist ein Schwinggelenksystem vorgesehen, das einen Schwinggelenkring und eine darauf aufgewickelte Spule aufweist und das in den Lautspalt eintaucht. Eine halbmondförmige Membran (zuv. Sieke) ist dabei mit dem Schwinggelenkring verbunden.

[0009] Eine elastische Zentrierenrichtung (z. B. Säcke), die mit der Membrane und/oder dem Schwingungsträger einerseits und mit dem Magnetsystem und/oder einem evtl. vorhandenen Gehäuse andererseits starr verbunden ist, weist zwei konzentrisch umlaufende, bogendörnige oder mehrl.

### deformige Ausschüppen auf

[0010] Die Zentriereinrichtung ist dabei zwischen diesen Ausschlüppungen mit der Membran und/oder dem Schwingspulenträger und in ihrem zentralen Bereich mit dem zweiten Pol des Magnetsystems mittelbar (z. B. Zwischenstück) oder unmittelbar verbunden. Indem die Zentriereinrichtung einerseits mittelbar oder unmittelbar mit dem zylindertörmig ausgebildeten zweiten Pol und andererseits mittelbar oder unmittelbar mit dem ersten Pol des Magnetsystems z. B. verbunden ist, wird die Schwingspule auch bei größeren Auslenkungen stabil im Luftspalt zentriert. Entw. beispielsweise auf die Zentriereinrichtung aufgeklebter Dom als kathodenfördernde Membran bestimmt dabei die Schallabstrahlung und kann je nach Ausführungsform aus Metall, Hart- oder Weichfolie bzw. Gewebe bestehen. Die Zentriereinrichtung ist vorzugsweise so geformt, dass sich der Dom selbst zentriert.

100111 Um einen freien Luftaustausch mit den eingeschlossenen Luftvolumina zu gewährleisten, führen bevorzugt Belüftungsöffnungen von innen nach außen. Zu diesen Maßnahmen zählt unter anderem, dass der Spanienträger geklebt ist und/oder die Zentriereinrichtung und/oder die Membrane luftdurchlässig ist und/oder das Magna-System eine Belüftungsöffnung und/oder das Gehäuse oder Zwischenstück Luftdurchlässe in Form von Rillungen oder Rillen hat.

[0012] Dadurch wird erreicht, dass keine Luftschnellschlüsse unter der Zentrierung entstehen. Ist zudem der Spulenträger gelocht, dann kann auch die Luft innerhalb des Spulenträgers entweichen, so dass im Wesentlichen nur die Steifigkeit der bogenförmigen Ausstülpungen der Zentriereinrichtung rezonanzbestimmende Federelemente darstellen. Bei der Verwendung einer luftdurchlässigen Zentrierung ist es vorteilhaft, dass das Magnetsystem und/oder ein eventuell vorhandenes Gehäuse oder Zwischenstück Bohrungen oder Rillen für den Luftaustausch aufweisen.

[8813] Um die Schwingspule durch in der Höhe versetzte Fixierungen des Schwingspuleenträgers weiter zu stabilisieren, können die bogenförmigen Ausstülpungen auch auf unterschiedlichen Ebenen zu bewegen kommen.

[0014] Des Weiteren können auch mehr als zwei Ausschüttungen vorgesehen werden, wie beispielsweise statt einer einzelnen Ausschüttung drei halbkreisförmige oder ineinanderförmige Ausschüttungen. Des Weiteren können die einzelnen Ausschüttungen jeweils positiv oder negativ ausgebildet sein, d. h. die Ausschüttung kann vom Magnetsystem weg oder zum Magnetsystem hin orientiert sein.

[00015] Die Zentrierereinrichtung kann darüber hinaus beispielsweise aus fertigungstechnischen Gründen aufgeteilt werden in einen äußeren Teil und einen inneren Teil, die separat an dem Spülträger bzw. die Membran angeklebt werden. Dabei können sich die einzelnen Teile nicht nur durch die Größe, sondern auch im Aufbau, Material und anderen Parametern unterscheiden.

[8816] Bevorzugt wird die Resonanzfrequenz des Lautsprechers durch Variation der Masse der Membran einge stellt, ansonsten wird die Hieufigkeit der Zentriereinrichtung zur Einstellung der Resonanzfrequenz verändert.

[16917] Bei einer besonderen Ausführungsform ist die Membran derart ausgebildet, dass sie auch als Spulenträger verwendet werden kann. Dazu geht die Membran an ihrem offenen Ende in ein röhrenförmig ausgebildeten Abschnitt über. Auf diese Weise ist ein Verkleben von Membran und Spulenträger hinfällig. Zusätzlich oder alternativ können auch die Zentrierungslastung und die Membran einsstückig ausgebildet sein.

[0018] Zur Kühlung kann der Luftraum mit Ferrofluid gefüllt sein. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn

das Magnetsystem eine Belüftungsöffnung nach außen aufweist. Eine derartige Belüftungsöffnung wird z. B. zur Seite hin oder vor allem zur Rückseite hin vorgesehen, um die Möglichkeit eines akustischen Kurzschlusses gering zu halten.

[0019] Des Weiteren können zur Kühlung mit und ohne Ferrofluid mittels Innenrippen oder Rillen im Inneren eines das Magnetsystem umschließenden Gehäuses Luftströmungen am Magnetsystem entlang geführt werden. Diese Innenrippen können durch Einpressen des Magnetsystems dieses komplett festhalten (Presspassung), wobei die Öffnungen zwischen den Rippen hierbei außer zur Kühlung insbesondere auch zur Verbindung der eingeschlossenen Luftvolumina unterhalb der Zentrierung bzw. der Membran zur Außenwelt dienen.

[0020] Bei Verwendung einer Presspassung kann durch eine günstige Form des Magnetsystems (beispielsweise Tropiform) eine Materialanhäufung, welche durch das Einpressen des Magnetsystems entsteht, zugelassen werden. Durch eine Phase an dem als Magnettopf ausgebildeten Magnetsystem wird Raum für eine Materialanhäufung geschaffen ohne die Presspassung zu beeinträchtigen. Alternativ kann das Magnetsystem auch durch Schnapphaken festgehalten werden. Bei großen Radien des Magnettopfes, welche eine billige Herstellung des Magnettopfes mittels Kaltverformung erlauben, bieten Schnappwülste eine ausreichende Fixierung des Magnetsystems im Gehäuse.

[0021] Schlusslich kann ein senkrecht zum Spulenräger angebrachtes und mit der Zentriereinrichtung verbundenes Stabilisierungselement vorgesehen werden. Dieses Stabilisierungselement kann angeklebt, angespritzt oder sonst wie befestigt sein und dabei das Schwingungssystem stabilisieren, die Eigenfrequenz festlegen oder Schall abstrahlen.

[0022] Die Erfahrung wird nachfolgend anhand der in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

[0023] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kalttonlautsprechers im Querschnitt.

[0024] Fig. 2 eine zu der in Fig. 1 gezeigten Zentrierung alternative Ausführungsform einer Zentrierung.

[0025] Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kalttonlautsprechers im Querschnitt.

[0026] Fig. 4 den Kalttonlautsprecher nach Fig. 3 in der Draufsicht und

[0027] Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kalttonlautsprechers im Querschnitt.

[0028] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist zu ein rechteckiges Gehäuse 1 ein topförmiges Magnetsystem 2 derart eingeschoben, dass die in axialer Richtung verlaufenden Außenflächen des Magnetsystems 2 an die axialen Innenflächen des rotführigen Gehäuses 1 zusammen treffen. Das Gehäuse 1 weist in dem Bereich, in dem es sich mit dem Magnetsystem 2 nicht überlappi, eine Böhrung 3 auf. Auch das Magnetsystem 2 umfasst eine Böhrung 4, die durch die Stirnseite des topförmigen Magnetsystems 2 führt. An der der Böhrung 3 zugewandten Stirnseite des Gehäuses 1 ist eine luftdurchlässige Zentrierung 5 (z. B. Kunststoffscheibe mit Löchern, grobporige Gewebeplatte etc.) an ihrem äußeren Umfang befestigt, deren innerer Umfang mit einem Polkern des Magnetsystems 2 verbunden ist. Der Polkern des Magnetsystems 2 besteht aus zwei kreisförmigen Permanentmagnetscheiben 7 und 8 (z. B. Neodym-Scheiben), zwischen denen eine kreisförmige Polscheibe 9 (z. B. Weich Eisen) angeordnet ist. Dabei ist die Permanentmagnetscheibe 7 mit der luftdurchlässigen Zentrierung 5 verbunden und die Permanentmagnetscheibe 8 mit einem topförmigen Rückschlusselement 6 (z. B. Weich Eisen), das die Außenseite des Magnetsystems 2 bildet, verbunden. Zur Zentrier-

ung befinden sich zentrale Bohrungen, in die ein Stift 24 eingesetzt ist, in den Permanentmagnetscheiben 7, 8 und der Polscheibe 9. Es kann auch vorgesehen werden, den Stift 24 nach dem Zentrieren herausziehen und die Bohrungen, in denen sich der Stift 24 befunden hat, zur Belüftung zu verwenden.

[0029] Die Permanentmagnetscheibe 7 kann beispielsweise auch durch ein Zwischenstück etwa aus Kunststoff ersetzt werden, das an der Permanentmagnetscheibe 7 durch Schrauben, Zapfen und Löcher, ringförmige Ränder etc. zentriert werden kann. Die Permanentmagnetscheibe 7 kann beispielsweise durch das Zwischenstück ersetzt werden, da dieses an der Polscheibe 9 durch Schrauben, Zapfen und Löcher, ringförmige Ränder etc. zentriert werden kann.

[0030] Das Rückchlussselement 6 und die Polscheibe 9 bilden einen Luftspalt 22 aus, in den eine auf einen Schwingspulenträger 10 aufgewickelte Schwingspule 11 eintreibt. Dabei ist der von dem Rückchlussselement 6 abgewandte Abschnitt des Schwingspulenträgers 10, der wenigstens ein Loch 21 aufweist, mit der luftdurchlässigen Zentrierung 5 fest verbunden. Die luftdurchlässige Zentrierung 5 weist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Bögen (Ausstülpungen) auf, wobei der Schwingspulenträger 10 zwischen den beiden Bögen auf der inneren Seite der Zentrierung 5 befestigt ist. An gleicher Stelle ist an der Außenseite der Zentrierung 5 ein kalottenförmiger Dom 12 befestigt, der als schallabstrahlende Membran dient.

[0031] Die luftdurchlässige Zentrierung 5, die wie bereits erwähnt beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Bögen aufweist und zum einen am Gehäuse (oder alternativ am Rückchlussselement 6) und zum anderen an der Permanentmagnetscheibe 7 (oder alternativ an einem Zwischenstück oder der Polscheibe 9) befestigt ist, zentriert die Schwingspule 11 auch bei größeren Auslenkungen stabil im Luftspalt 22. Die Luftdurchlässigkeit der Zentrierung 5 lässt einen freien Luftaustausch zu, so dass keine Luftsinschlüsse innerhalb der Bögen der Zentrierung 5 entstehen. Wenn zudem der Spulenräger 10 wie beim Ausführungsbeispiel gelocht ist, kann auch innerhalb des Schwingspulenträgers 10 befindliche Luft entweichen, so dass im Wesentlichen nur die Steifigkeit der Zentrierung 5 das resonanzbestimmende Pendelelement darstellt. Zudem kann und bei Verwendung einer luftdurchlässigen Zentrierung sollte sogar das Gehäuse 1 eine zusätzliche Befahrung wie beispielsweise die Röhrung 3 für den Luftaustausch aufweisen. Bei einer in der Mitte offenen luftdurchlässigen Zentrierung können Behörungen oder Füllen etc. im verwendeten Zwischenstück den Luftaustausch zwischen dem Volumen unterhalb des Domes und dem Außenbereich ermöglichen. Ein auf die Zentrierung 5 beispielsweise durch Kleben befestigter Dom bestimmt die Schallabstrahlung und kann je nach Ausführungsform aus Metall, Hart- oder Weichfolie bzw. Gewebe bestehen. Die Zentrierung 5 ist dabei bevorzugt so angeformt, dass der Dom sich selbst zentriert.

[0032] Genaus Fig. 2 kann die Anordnung bestehend aus Zentrierung 5, Schwingspulenträger 10 und Schwingspule 11 dahingestellt abgeändert werden, dass zwischen zwei Bögen der Zentrierung 5 ein rechtwinklig zum Schwingspulenträger 10 angeordnetes Stabilisierungselement 13 vorgesehen wird. Das Stabilisierungselement 13 ist dabei als Lochausschläge angebildet, die an ihren Außenrändern mit dem Schwingspulenträger 10 starr (oder beweglich) verbunden ist. Die Bereiche der Zentrierung 5 zwischen den Bögen sind dabei beispielsweise durch Kleben an dem Stabilisierungselement 13 befestigt. Bei entsprechender Ausbildung des Stabilisierungselement 13 kann dieses auch als schallabstrahlende Membran Verwendung finden. Stabilisierungselement 13 und Spulenräger 10 können dabei einsichtig

### messagebilledet sein

[0033] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist gegenüber dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel darüberhinaus abweichen, dass das Gehäuse 1 parallel zur Stirnfläche des Rückenschlusselements mittels einer Haube 23 geschlossen ist. Zwischen Rückenschlusselement 6 und Haube 23 kann ein Hohlräum 14 frei bleiben, der bevorzugt mit Dämmmaterial 15 gefüllt wird. Des Weiteren weist das Gehäuse 1 Schnapphaken 16 auf, in die das Magnetsystem 2 über das Rückenschlusselement 6 durch einrastet, dass an den beiden Stirnflächen im Randbereich die Schnapphaken 16 angreifen. Die Schnapphaken können auch als Wulste ausgebildet werden, die an Radico oder Schrägen des Rückenschlusselements 6 ansetzen und diese halten.

[0034] Darüber hinaus ist bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform eine hohenversetzte Fixierung der infurchtähnlichen Zentrierung 5 vorgesehen. Dazu weisen der Rand des Gehäuses 1 und die Permanenmmagnetscheibe 7 berogen auf ihre Stirnflächen unterschiedliche Höhen auf. Im Magnetspalt ist zwischen Rückschlusselement 6 und Schwingspule 11 sowie zwischen Schwingspule 11 und Polscheibe 9 ein Ferrolit und 17 eingebracht. Zur Befestigung des durch das Ferrolit 17, die Schwingspule 11, das Rückschlusselement 6 und die Permanenmmagnetscheibe 8 eingeschlossenen Volumens ist eine Bohrung 19 vorgesehen, die in eine Rille 18 im Gehäuse 1 mündet. Zusätzlich wird alternativ eine Einflutung über die Bohrung 4 erfolgen.

[0035]: Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht die luftdurchlässige Zentrierung  $\mathfrak{S}$  aus zwei Teilstücken  $\mathfrak{S}_a$  und  $\mathfrak{S}_b$ , die als einzelne Elemente beiderseits des Doms 12 angeklebt werden, so dass die Zentrierung  $\mathfrak{S}$  anders als beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 nicht einstückig ist. Des Weiteren ist der Schwingungsdämpfer 10 anders als beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 nicht separat ausgeführt, sondern wird durch einen einstückigen Fonsatz der Dom 12 gebildet. Des weiteren kann auch alternativ weiter zusätzlich die Außensteke (Teilstück  $\mathfrak{S}_a$ ) einstückig mit dem Dom 12 ausgeführt sein.

[0036] Fig. 4 zeigt die Anordnung nach Fig. 3 in der Draufsicht. Dabei ist zu erkennen, dass über den Hünfing jeweils drei Schnapphaken 16 vorgesehen sind, die das Magnetensystem 2 halten. Darüber hinaus sind Innenrungen 23 zu erkennen, die zum einen zur Fixierung des Magnetensystems 2 dienen und zum anderen durch Bildung von Rillen eine gewisse Kühlung des Magnetensystems 2 bewirken können.

[0037] Zur Kühlung des Magnetsystems 2 wird daneben durch die Innenrippen 20 gebildeten Rillen 18 im Gehäuseinneren Luft am topförmigen Magnetsystem 2 verbeigeführt. Darüber hinaus halten die Innenrippen 20 nach den Einpressen des Magnetsystems 2 in das Gehäuse dieses fest im Gehäuse 1 (Presspassung), wobei die Öffnungen zwischen den Innenrippen 20 wie bereits erwähnt zur Verbindung der Luftvolumina unterhalb der Zentrierung 8 bzw. der Domus 12 zur Außenwelt führen und somit einer zur Kühlung dienenden Luftstrom bzw. Luftausgleich zulassen.

[6938] Bei dem in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel wird also die Schwingspule 11 durch eine einzügige Ausbildung von Dorn 12 und Schwingspuleinlage 13 und durch eine hohenversteifte Fixierung des Schwingspuleinlegers 19 weiter stabilisiert. Außerdem werden die Bogen der Zentrierung 5 auf unterschiedliche Hälften gelegt, um eine weitere Stabilisierung zu erhalten. Weiterhin wird die Zentrierung 5 zur fertigungstechnischen Vereinfachung aufgeteilt in einen äußeren Teil 5a und einen inneren Teil 5b mit jeweils einem Bogen, die separat an dem Dorn (bzw. Spuleinlager) angeklebt werden. Es können dabei auch bei spielsweise einzelne Sicken verwendet werden.

[0039] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist gegenüber

dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel dahin geändert, dass an Stelle der Permanentmagnetscheibe 7 ein Zwischenstück 25 vorgesehen ist. Das Volumen unterhalb des Domes 12 wird durch Kanäle 26, die in eine zentrale Bohrung 27 münden, mit dem Volumen unterhalb des inneren Abschnitts der Zentrierung 5 verbunden. Die Bohrung 27 kann auch zum Zentriertor des Zwischenstücks 25 herangezogen werden, in dem sie mit einer Erhebung 28 in der Polscheibe 9 korrespondiert. Die Zentrierung weist ebenfalls eine Öffnung im Bereich der Bohrung 27 auf (oder ist zumindest partiell im Bereich der Bohrung 27 luftdurchlässig). Das Zwischenstück 25 kann aus Herstellungsgründen auch zweiteilig ausgeführt sein, wobei beispielsweise miteinander korrespondierende Rillen oder Wellen die radial führende Bohrung 26 ergeben. Das Zwischenstück kann aber auch derart einteilig ausgeführt sein, dass es an der der ebenen Polscheiben zugewandten Seite Rillen aufweist, die zusammen mit der ebenen Polscheibe 9 Kanäle bilden.

[0040] Das Volumen unterhalb des inneren Abschnitts der Zentrierung 5 wird dann über die Öffnung 21 im Träger 10 nach außen geführt. Das Volumen unterhalb des äußeren Abschnitts der Zentrierung 5 wird durch Öffnungen im Gehäuse 1, das ebenfalls zweiteilig ausgeführt sein kann, nach außen geführt. Das Gehäuse kann dabei selbst wie in Fig. 1 gezeigt entsprechende Öffnungen nach außen aufweisen. Des weiteren sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 Zentrierung 5, Spulenträger 10 und Dom 12 nicht einzeln kitz, sondern separat ausgeführt und beispielsweise mittels Klebung miteinander verbunden.

[0041] Neben den in den vorstehenden Ausführungsbeispielen aufgezeigten Ausgestaltungen der Erfindung können diese beispielsweise dahingehend abgeändert werden, dass die Bögen der latitudinellässigen Zentrierung je nach Platzbedarf positiv oder negativ ausgebildet sind, d. h. in Bezug auf die verteilende Ausführungsbeispiele nach oben oder nach unten gewölbt sind. Des Weiteren kann zur Linearisierung der Auslenkung beispielsweise mindestens einer der Bögen durch drei Sinuswellen ersetzt werden. Es kann nun aber auch allgemein mehr als zwei Bögen Anwendung finden.

[6642] Zum Absitzen der Resonanzfrequenz des Katalytentausprechers kann die Masse des Domes variiert werden. Des Weiteren kann bei gleichbleibender Kleberille auch die Domform variiert werden, wobei dieser bevorzugt einen paraboliformigen Querschnitt aufweist.

[0043] bei Verwendung einer luftdurchlässigen Dichtungsschicht(s) zur Vermeidung von akustischen Kurzschlüssen die Bohrung(en) im Gehäuse auch in Richtung des Magnetsystems geführt werden.

[0044] Bei Presspassung des Magnetkopfes im Gehäuse lässt eine gesignete Topflörm vorzugsweise eine gewisse Materialaufbauung zu, welche durch das Einpressen des Magnetsystems in das Gehäuse entsteht. Bei großen Magnetkopfstrichen, welche eine billige Herstellung des Magnetkopfes mittels Zaltverformung erlauben, führen die bereits erwähnten Schmappwalzste zu einer ausreichenden Fixierung des Magnetsystems im Gehäuse. Um die Hochtonmembran gegen Schalldruck eines Tieflönners zu schützen, kann wie in Fig. 3 gezeigt ein geschlossenes Gehäuse bzw. eine zusätzliche Panne mit Dämmwolle darin vorgesehen werden.

[0045] Schließlich kann die Sicke allein als auch Schallabstrahlelement benutzt werden, wobei dann gegebenenfalls der Dom auch wegfallen kann und eine Bohrung im Zwischenstück zur Befestigung des Wandlers oder eines anderen zusätzlichen Teiles oder Wandlers herangezogen werden kann. Die Haube kann zudem zur Abschirmung auch mit zusätzlicher Neodymischeibe verwendet werden. Die Haube selbst kann aufgeklebt, geschnappt oder geschraut sein.

## Patentansprüche

1. Kalottenlautsprecher mit einem topflörmigen Magnetsystem (2), bei dem ein ringförmig ausgebildeter ersten Pol (6) einen zylindrisch-förmig ausgebildeten zweiten Pol (9) einen Luftspalt (22) bildend konzentrisch umschließt, einem Schwingspulenrührer (10, 10') und einer darauf aufgewickelten Spule (11) aufweist und das in den Luftspalt (22) eindringt, einer kalottenförmigen Membrane (12, 12'), die mit dem Schwingspulenrührer starr verbunden ist und einer elastischen Zentriereinrichtung (5, 5', 5a, 5b), die mit der Membrane (12, 12') und/oder dem Schwingspulenrührer (10, 10') einerseits und mit dem Magnetsystem (2) andererseits mittelbar oder unmittelbar verbunden ist, wobei die Zentriereinrichtung (5, 5', 5a, 5b) zwei konzentrisch umlaufende, begenförmige Ausschlüpfungen aufweist, mit der Membrane (12, 12') und/oder dem Schwingspulenrührer (10, 10') zwischen diesen Ausschlüpfungen starr verbunden ist, und in ihrem zentralen Bereich mit dem zweiten Pol (9) des Magnetsystems (2) mittelbar oder unmittelbar verbunden ist.
2. Kalottenlautsprecher nach Anspruch 1, bei dem die Zentriereinrichtung (5, 5') im ihrem Randbereich mit dem ersten Pol (6) verbunden ist.
3. Kalottenlautsprecher nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zumindest von Membrane (12, 12') und Magnetsystem (2) eingeschlossene Luftvolumina durch Belüftungsöffnungen (4) nach außen geführt sind.
4. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Spulenrührer (10, 10') gelocht ist.
5. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Zentriereinrichtung (5, 5') luftdurchlässig ist.
6. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die begenförmigen Ausschlüpfungen auf unterschiedlichen Ebenen liegen.
7. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem mehr als zwei Ausschlüpfungen vorgesehen sind.
8. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Zentriereinrichtung zweiteilig ist, wobei die beiden Teile (5a, 5b) einzeln mit der Membrane (12) mittelbar oder unmittelbar verbunden sind.
9. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Masse der Membrane (12, 12') an die gewünschte Resonanzfrequenz des Kalottenlautsprechers angepasst ist.
10. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem Zentrierung (5, 5') und Membrane (12) einstückig ausgeführt sind.
11. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Membrane (12) einen rohrförmigen Fortsatz aufweist.
12. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Luftspalt (22) mit Ferrofluid (37) gefüllt ist.
13. Kalottenlautsprecher nach einem der Ansprüche 3 bis 12, bei dem das Magnetsystem (2) eine Belüftungsöffnung (4, 19) nach außen aufweist.
14. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Membrane (12, 12') einen pa-

rbelförmigen Querschnitt aufweist.

15. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem ein ein Spulenrührer (10, 10') angeschoben und mit der Zentriereinrichtung (5) verbundenes Stabliniengelenk (33) vorgesehen ist.
16. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Gehäuse (1, 1') innenrippig (29) aufweist.
17. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Magnetsystem (2) mittels einer Schnappvorrichtung (36) im Gehäuse (1, 1') befestigt ist.
18. Kalottenlautsprecher nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der zweite Pol (9) im topflörmigen Magnetsystem (2) zentriert angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

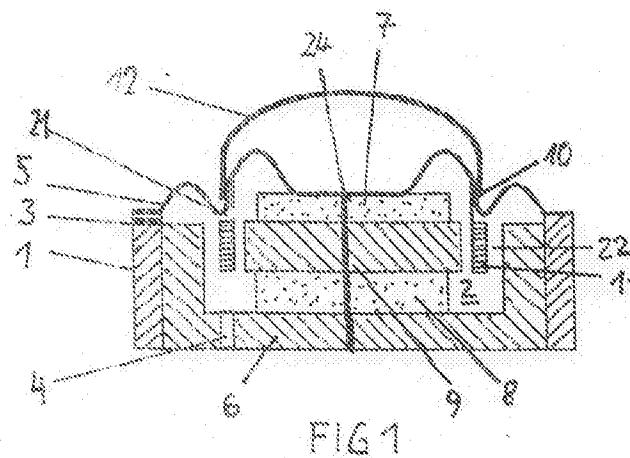


FIG. 1

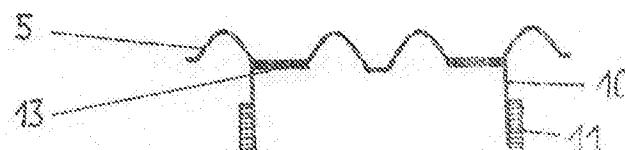


FIG. 2

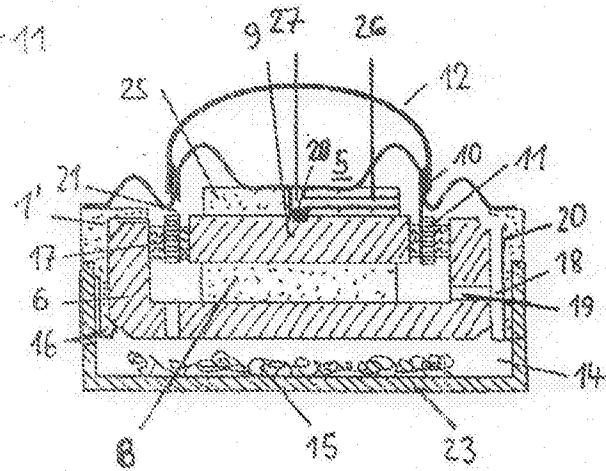


FIG. 5

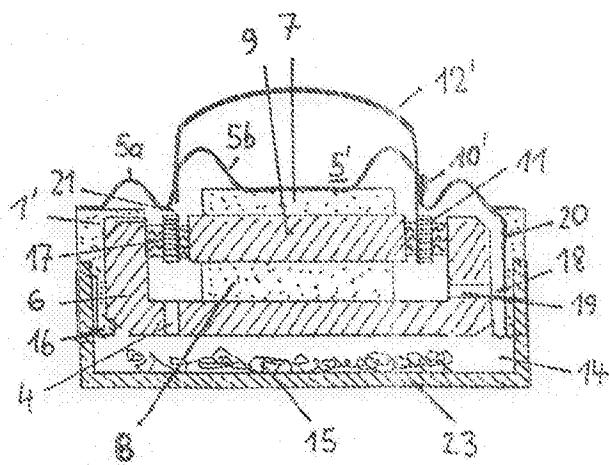


FIG. 3

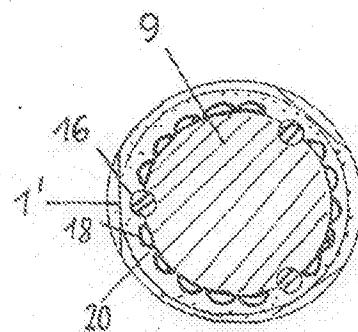


FIG. 4